

王浆中游离氨基酸的测定*

ANALYSIS OF FREE AMINO ACIDS IN ROYAL JELLY

夏邦颖

Hsia Pang-Ying

(中国科学院动物研究所)

(*Institute of Zoology, Academia Sinica*)

一、前言

王浆系蜜蜂工蜂头部腺体的分泌物(究竟为何种腺体所分泌迄今尚有争议),是蜂王终生和蜜蜂幼虫早期的食物。自从王浆的医疗效用被发现以来,各国对王浆的物理性质,化学成分,生理性能和医疗效应等方面都曾进行广泛的研究。王浆的化学分析已证明它是含有多种物质的混合物。Pratt 和 House (1949) 以及 Ammon 和 Zoch (1957) 曾分别测定了王浆游离氨基酸成分,但结果并不完全一致。氨基酸是生物生长发育时必需的要害,明确王浆中游离氨基酸的成分,可以了解王浆的营养价值以及它在蜜蜂生长,发育和生殖等各方面的生理作用提供参考资料。

二、材料和方法

本实验于1959年夏季在北京进行,实验用意大利蜂群放养于本所农场。依人工养王法生产新鲜王浆,取用移虫后40—48小时生产的王浆,收集后即进行测定。每次取出约2毫升王浆加入等量蒸馏水稀释,并加入8毫升95%乙醇溶液搅拌,经离心分离,除去沉淀的蛋白质,倾出的上清液重复离心一次,将王浆的乙醇提取液(上清液)倾出,用冷风浓缩备用。

实验在暗室中进行。所用层析滤纸为 Whatman No. 3 (30 × 30 厘米)。层析溶剂:第一向层析溶剂用正丁醇:冰醋酸:水(4:1:5)。第二向层析溶剂用酚:水(2:1),作单向及双向对照氨基酸的测定。

将王浆的乙醇提取液样品点滴到滤纸上,用吹风机干燥,第一向层析完毕,待其阴干后进行第二向层析。层析后显色,显色剂用0.1%水合茚三酮的正丁醇溶液显色。

三、结果和讨论

本实验测定出王浆含有14种游离氨基酸,列入表1,表中并摘录 Pratt 和 Ammon 的分析结果,以资比较。

* 本工作承蒙郭先生亲切指导,并修改文稿,谨志谢意。
(本文于1962年12月8日收到)。

表 1 王漿中游离氨基酸的成分

氨基酸名称	本实验结果	Pratt 和 House	Ammon 和 Zoch
丙氨酸		+	
精氨酸	+	+	+
天门冬氨酸	+	+	+
胱氨酸和/或半胱氨酸	+		
谷氨酸	+	+	+
甘氨酸		+	+
组氨酸	+		
亮氨酸和/或异亮氨酸	+	+	+
赖氨酸	+	+	+
蛋氨酸和/或缬氨酸	+	+/+	+
脯氨酸	+	+	+
丝氨酸	+	+	+
酪氨酸	+	+	
β -丙氨酸	+	+	+
谷酰胺	+	+	
牛磺酸	+	+	
γ -氨基丁酸			+
未知	+	+	
附：螢光物质	3 种		

本实验所测定的游离氨基酸与 Pratt 和 Ammon 等人的两项结果相同的种类有：精氨酸、天门冬氨酸、谷氨酸、组氨酸、亮氨酸（和/或异亮氨酸）、赖氨酸、蛋氨酸（和/或缬氨酸）、脯氨酸、丝氨酸和 β -丙氨酸。而酪氨酸、谷酰胺和牛磺酸为本实验与 Pratt 的结果所共有，但是不存在于 Ammon 的结果中。在本实验结果中未显出有甘氨酸。

Pratt 和 Ammon 曾分别分析出丙氨酸和 γ -氨基丁酸存在于王浆中。本实验测定出王浆中含有胱氨酸（和/或半胱氨酸）和组氨酸。上述的这几种氨基酸分别被各研究者分析出来，这很可能是由于：一种氨基酸如果存在于王浆中是否能被定性的测出，将取决于它存在于样品中的量是否达到用纸层析法测定时所需要的最低感量阈限，至于本实验所测定的胱氨酸（和/或半胱氨酸）和组氨酸则是经常存在于样品中。

比较各种氨基酸在层析显色后所占面积及其颜色，王浆中游离氨基酸以脯氨酸，赖氨酸为最多， β -丙氨酸次之。

从分析出的游离氨基酸种类可以看出，为维持生长发育和正常生理功能所必需的氨基酸，大部分都以游离的形式存在于王浆中，所缺少的几种氨基酸如：苯丙氨酸、苏氨酸和色氨酸皆以结合的形式存在于王浆的蛋白质中（Pratt 等 1949；Weaver 等 1951）。可见王浆中氨基酸的成分供应了蜜蜂生长，发育和生殖的正常生理代谢过程所需要的大部分氨基酸种类。

牛磺酸在脊椎动物体内由半胱氨酸形成，是动物胆汁盐的缀合成分（Baldwin 1959），在无脊椎动物肌肉组织中大量存在，也存在于蜜蜂幼虫的血液中，而王浆中也有着游离的牛磺酸是很值得注意的，它的来源和对蜜蜂的作用尚不清楚。

各研究者分處各洲,分析所得到的游離氨基酸成分,彼此相近,這很可能意味着早期生產的王漿游離氨基酸是工蜂頭部腺體的正常生理分泌物,在一定程度上受當地季節和蜜源成分的影響。

測定王漿游離氨基酸的層析紙在顯色之前,利用紫外光對氨基酸作初步觀察時,發現有非氨基酸的藍色螢光兩點,黃色螢光一點,表明在王漿中有三種螢光物質存在,尚不知為何種物質。Butenandt 等人(1958)曾在王漿中分離並鑑定出一種生物喋啶: 2-氨基-4-羥基-6(L-藍色-1,2-二羥基丙醇)-喋(呤)啶。此種物質在紫外光下發弱藍色螢光,是否即是本實驗中測定的藍色螢光物質之一有待証實。

参 考 文 献

- 夏邦穎, 1960. 蜜蜂王漿. 科學通報 1960 (19): 597—600.
- Ammon, R. & Zoch, E., 1957. Zur Biochemie des Futtersaftes der Bienenkönigin. *Arzneimitt-Forschung* 7: 699—702.
- Baldwin, E., 1959. *Dynamic Aspects of Biochemistry*. Third Edition. Cambridge, Cambridge University Press.
- Butenandt, A. & H. Rembold. 1958. Über den Weiseldenzellensaft der Honigbiene II. Isolierung von 2-Amino-4-hydroxy-6-[1,2-dihydroxy-propyl]-pteridin. *Hoppe-Seyl. Z. physiol. Chem.* 311:79—83.
- Gilmour, D., 1961. *Biochemistry of insects*. N. Y., Academic Press.
- Pratt, J. J. Jr. & House, H. L., 1949. A qualitative analysis of the amino acids in royal jelly. *Science* 110(7):9—10.
- Weaver, N. & Kuiken, K. A., 1951. Quantitative analysis of royal jelly and some pollens. *J. econ. Ent.* 44(5):635—8.